

วรรณคดีและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง



ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรม มีชื่อเรียกในประเทศไทยต่างๆ กัน เช่น บทเรียนสำเร็จรูป บทเรียนแบบสำเร็จ หนังสือเรียนควยตนเอง บทเรียนแบบโปรแกรม เครื่องสอน โปรแกรมการเรียน โปรแกรมการสอน และในต่างประเทศมีชื่อเรียกที่แตกต่างกันหลายชื่อ ได้แก่ Teaching Machines, Programmed Learning, Programmed Instruction, Automated Instruction, Programmed Materials, Programmed Textbooks, Auto-instruction, Self-teaching, Self-instruction Program โดยมีให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้หลายท่าน ดังนี้

เป็รื่อง กุมท ได้ให้นิยามบทเรียนแบบโปรแกรมว่า "บทเรียนแบบโปรแกรม หมายถึงลำดับประสบการณ์ที่จัดวางไว้สำหรับนำเรียนไปสู่ความสามารถ โดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเรากับการตอบสนอง ซึ่งได้พิสูจน์แล้วว่ามีประสิทธิภาพ"<sup>1</sup>

ชัยยงค์ พรหมวงศ์<sup>2</sup> ได้กล่าวว่า บทเรียนแบบโปรแกรม คือ บทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนควยตนเอง และก้าวหน้าไปตามความสามารถของตน โดยแบ่งเนื้อหาออก

<sup>1</sup>เป็รื่อง กุมท, เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม (ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519), หน้า 1-2.

<sup>2</sup>ชัยยงค์ พรหมวงศ์, "ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม, "คำบรรยายวิชา Programmed Instruction (แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา ไม้จิควิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย ภาคต้น ปีการศึกษา 2516).

เป็นส่วนย่อยๆ จากเนื้อหาวิชาที่ง่ายไปสู่ยาก ในแต่ละส่วนจะบรรจุเนื้อหาแล้วให้นักเรียนตอบคำถาม เมื่อนักเรียนตอบคำถามเสร็จก็จะสามารถตรวจคำตอบดูว่าตัวเองถูกหรือตอบผิดได้ทันที เมื่อนักเรียนเรียนจบหนึ่งเรียนจะได้รับความรู้ตรงจุดมุ่งหมายที่ผู้สร้างได้กำหนดไว้

วิลเบอร์ ชรอมม์<sup>1</sup> (Wilbur Schramm) ได้กล่าวว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ที่ได้รับการจัดเตรียมและเรียงลำดับไว้ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยบทเรียนทำหน้าที่ให้ความรู้แทนครู บทเรียนแบบโปรแกรม อาจจะใช้กับเครื่องช่วยสอน (Teaching Machines) หรือทำเป็นหนังสือ (Programmed Textbook)

แพทเซีย คาลเลนเดอร์<sup>2</sup> (Pateicia Callender) กล่าวว่า บทเรียนแบบโปรแกรม หมายถึง วิธีการหนึ่งในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเรียนรู้บทเรียนตามลำดับที่จัดไว้ตามความสามารถของตน และผู้เรียนจะทราบในทันทีว่า คำตอบของตนถูกหรือผิด

วิลเลียม เอ. ดีเทอร์ไลน์<sup>3</sup> (William A. Deterline) ได้ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมว่า เป็นบทเรียนที่ประกอบด้วยหน่วยสั้นๆ ที่เรียกว่า กรอบ แต่ละกรอบบรรจุข้อความรู้ และคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนตอบสนองไปตามลำดับขั้นจนกระทั่งบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้

จากความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมดังกล่าว อาจสรุปได้ว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นบทเรียนที่จัดลำดับขึ้นโดยมีการวางแผนการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ได้

<sup>1</sup>Wilbur Schramm, Programmed Instruction Today and Tomorrow (New York : Fund for the Advancement of Education, 1962), p.1.

<sup>2</sup>Pateicia Callender, Programmed Learning : Its Development and Structure (London : Longman, 1969), p. 16.

<sup>3</sup>William A. Deterline, An Introduction to Programmed Instruction (Englewood Cliff, N.J.:Prentice-Hall, 1962),p.14.

กำหนดบทเรียนแบบโปรแกรมประกอบด้วยส่วนย่อยๆ ที่เรียกว่า กรอบ ซึ่งเกิดจากการแบ่งเนื้อหา ออกเป็นส่วนย่อยๆ และเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ในแต่ละกรอบ ประกอบด้วย ข้อความรู้และ คำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองไปทีละอัน บทเรียนจะทำหน้าที่ให้ความรู้แก่ผู้เรียนแทนครู และทำให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมตามที่ได้กำหนดไว้ โดยอาศัยทฤษฎีความสัมพันธ์ของสิ่งเร้าและการตอบสนอง และการทราบผลของการตอบสนองในทันที เป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจ ในการเรียนรู้ และผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ตามขั้นตอนเรียนแบบโปรแกรมได้จริงๆ

บทเรียนแบบโปรแกรมมีรูปแบบแตกต่างกัน<sup>1</sup> ทั้งนี้เพราะใช้กับสื่อใดหลายชนิด เช่น ใช้กับเทปบันทึกเสียง ฟิล์ม ทำเป็นรายการทางโทรทัศน์ ภาพยนตร์ ฟิล์มสกริป หรือใช้กับเครื่อง สอน (Teaching Machines) ซึ่งอาจเป็นเครื่องกลอย่างง่าย จนถึงอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ หรืออาจทำเป็นรูปหนังสือ (Programmed Textbook)

### ลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรม

เอ็ดเวิร์ด บี. ฟราย<sup>2</sup> (Edward B. Fry) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรม ดังนี้

1. เนื้อหาวิชาแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ เรียกว่า กรอบ กรอบจะมีขนาดแตกต่างกัน ความความเหมาะสมของเนื้อหา
2. ในแต่ละกรอบจะมีส่วนที่ใหญ่ให้ผู้เรียนตอบสนองต่อสิ่งที่เรียนรู้ ซึ่งอาจเป็นช่องว่าง ให้เติมคำ หรือคำคอมโพให้เลือกตอบ

<sup>1</sup> เคื่อนใจ ทองสำริต, บทเรียนสำเร็จรูป (แผนกวิชา ไลศทศศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515), หน้า 4.

<sup>2</sup> Edward B. Fry, Teaching Machines and Programmed Instruction (New York : McGraw-Hill Book Company, 1963), pp.2-3.

3. ผู้เรียนจะได้รับการเสริมแรงโดยการโคทรายทันทีว่า การตอบสนองของทนนัน ถูกหรือผิด ถ้าผู้เรียนโคทรายว่าคำตอบของทนนถูกทง ก็จะทำให้ผู้เรียนอยากเรียนต่อไป และหากผู้เรียนตอบผิดก็จะได้รับการแก้ไขความเข้าใจที่ผิดให้ถูกทง ดังนั้น บทเรียนแบบโปรแกรมจึงให้การเสริมแรงในการเรียนรู้ได้ดีกว่า

4. กรอบเรียนลำดับตามเนื้อหาวิชาและสอดคล้องกับแนวทางที่ผู้เรียนจะเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

5. บทเรียนแบบโปรแกรมจะตอบสนองวัตถุประสงค์เฉพาะที่สามารถประเมินผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. การปรับปรุงบทเรียนถือการตอบสนองของผู้เรียนเป็นหลัก

7. ผู้เรียนเมื่อทราบว่าเร็วในการเรียนรู้จากบทเรียนแบบโปรแกรมตามความสามารถของแต่ละคน

วี. คริสนาเมอร์ที (V. Krishnamurthy) ไคสรูปลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้

1. บทเรียนมีลักษณะที่ยึดความรู้เดิม และวัตถุประสงค์ของบทเรียนเป็นเกณฑ์
2. เนื้อหาวิชาเป็นระบบ ผู้เรียนตอบสนองสิ่งที่เรียนเป็นระยะๆ
3. มีการเฉลยคำตอบที่ถูกทงในทันที
4. ผู้เรียนมีโอกาสทำงานเป็นรายบุคคล บทเรียนคำนึงถึงความแตกต่างระหว่าง

บุคคล

5. บทเรียนไคยาวนานการทดลองใช้กับผู้เรียนเป็นรายบุคคล และรายกลุ่มแล้ว

---

<sup>1</sup>V. Krishnamurthy, "Styles in Programming," A Handbook of Programmed Learning, ed. I.J. Patel and others (Gujarat State : Anand Press, [n.d.] ), pp. 39-40.

วิลเบอร์ ชรามม์<sup>1</sup> (Wilbur Schramm) ได้สรุปลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมว่า ดังนี้

1. บทเรียนมีการจัดลำดับเนื้อหาที่เร้าความสนใจ
2. คำตอบสนองของผู้เรียนมีลักษณะเฉพาะและแน่นอน
3. ผู้เรียนเรียนรู้ไปตามลำดับขั้น
4. การตอบสนองได้รับการเสริมแรง จากการทราบคำตอบที่ถูกต้องทันที
5. ผู้เรียนจะตอบคำถามส่วนใหญ่ได้ถูกต้อง
6. ผู้เรียนเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

#### ชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรม แบ่งตามสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนได้ 3 ประเภท<sup>2</sup> คือ

1. หนังสือแบบเรียนโปรแกรม (Programmed Textbook) คือสื่อที่เป็นหนังสือ รูปภาพ ที่พิมพ์อยู่ในหนังสือได้
2. บทเรียนแบบโปรแกรมใช้กับเครื่องสอน (Teaching Machine)
3. บทเรียนแบบโปรแกรมใช้สื่อประสม คือ โปรแกรมที่ใช้สื่อหลายๆ ชนิด เพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพที่สุด

บทเรียนแบบโปรแกรมทั้ง 3 ประเภทนี้ แบ่งตามลักษณะของการเขียนได้ 2 แบบ คือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program)
2. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Program)

005690

<sup>1</sup>Wilbur Schramm, Programmed Instruction Today and Tomorrow, pp. 1 - 2.

<sup>2</sup>นิพนธ์ ศุภวีร์ดี, นวัตกรรมการศึกษา (กรุงเทพฯ: พิชฌาน์, 2519), หน้า 46-48.

## 1. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง คือ บทเรียนที่แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ สั้น ๆ เรียกว่า กรอบ แต่ละกรอบบรรจุคำอธิบายและคำถามต่อเนื่องกันไป เริ่มจากระดับที่ง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะต้องเริ่มจากกรอบแรกและก้าวหน้าไปตามลำดับ จนกระทั่งถึงกรอบสุดท้ายของบทเรียน จะข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไม่ได้ สิ่งที่เรียนจากกรอบแรกๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับกรอบถัดไป การทอคำถามส่วนมากจะเป็นแบบให้ตอบถูกหรือผิด หรือเติมคำลงในช่องว่าง และให้โอกาสผู้เรียนได้ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบในกรอบถัดไป<sup>1</sup>

สุภา สุจริตพงศ์ กล่าวว่า โปรแกรมแบบเส้นตรง คือ บทเรียนที่จัดให้ผู้เรียนทุกคนได้อ่านข้อความเดียวกัน ตามลำดับเดียวกัน และตอบคำถามเหมือนกัน ข้อแตกต่างระหว่างผู้เรียนแต่ละคน คือ เวลาที่ใช้สำหรับบทเรียนบทหนึ่ง ๆ<sup>2</sup>

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงนี้ เป็นผลจากการที่งานของนักจิตวิทยา เบอร์ราร์ด เอฟ. สกินเนอร์ (Burrhus F. Skinner) และ เจมส์ จี. ฮอลแลนด์ (James G. Holland) จึงเรียกโปรแกรมชนิดนี้ว่า สกินเนอร์เรียนโปรแกรม (Skinnerian Program)<sup>3</sup> สกินเนอร์ และ ฮอลแลนด์ เน้นให้บทเรียนมีลักษณะที่ลดจำนวนการตอบผิดของผู้เรียน โดยแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยย่อยๆ พึ่งเพราะเขาเชื่อว่า การที่ผู้เรียนตอบคำถามในบทเรียนถูกต้องได้มาก จะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยที่คำตอบที่ถูกเปรียบเสมือนรางวัล หรือ คำเสริมแรง ทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจ มีความสนใจ และกระตือรือร้นที่จะพยายามศึกษา ค้นหาความรู้จากบท

<sup>1</sup> วิจิตร ศรีสอน, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2517), หน้า 126.

<sup>2</sup> สุภา สุจริตพงศ์, "Programmed Instruction," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2517), หน้า 195.

<sup>3</sup> Edward B. Fry, Teaching Machines and Programmed Instruction, pp. 4-5.

เรียนต่อไป อาจกล่าวได้ว่า บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนี้ ให้โอกาสผู้เรียนตอบถูกมากที่สุด

ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง ประกอบด้วย กรอบ 4 ลักษณะ<sup>1</sup> คือ

1. กรอบตั้งต้น (Set Frame) เป็นกรอบที่สมบูรณ์ในตัวมีคำถามใหญ่ เรียนตอบสนอง และการตอบสนองอาศัยข้อมูลในกรอบเดียวกันนั้น โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ มากจน
2. กรอบฝึกหัด (Practice Frame) เป็นกรอบที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกหัดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนมาจากกรอบตั้งต้น สิ่งสำคัญสำหรับกรอบฝึกหัด คือ ควรให้นักเรียนได้ฝึกหัดเฉพาะข้อความรู้ที่กำหนดให้นักเรียนตอบในกรอบตั้งต้นเท่านั้น
3. กรอบส่งท้าย (Terminal Frame) เป็นกรอบที่ผู้เรียนจะต้องรวบรวมข้อความรู้ที่เรียนมาจากกรอบอื่นๆ และตอบสนองเอง โดยมีการชี้ทางบางหรือไม่มีเลย กรอบส่งท้ายเป็น กรอบสุดท้ายของลำดับความต่อเนื่อง ซึ่งดำเนินจากง่ายไปหายาก
4. กรอบรองส่งท้าย (Sub-terminal Frame) คือ กรอบทั้งหลายที่จะพาไปสู่กรอบส่งท้าย เป็นกรอบที่ให้ความรู้ที่จำเป็นแก่นักเรียน เพื่อว่าเขาจะได้สนองตอบในกรอบส่งท้ายได้อย่างถูกต้อง กรอบรองกรอบส่งท้ายกรอบแรก จะมีข้อความรู้บางส่วนที่จะนำไปใช้ในกรอบส่งท้าย กรอบรอง กรอบส่งท้ายที่อยู่ถัดๆ ไปก็สะสมข้อความรู้ขึ้นไปเรื่อยๆ จนกระทั่งนักเรียนบรรลุถึงขั้นความสามารถที่ต้องการ คือ สามารถตอบสนองภายในกรอบส่งท้ายได้อย่างถูกต้อง

ลำดับความต่อเนื่องของกรอบของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงตามแบบอุดมคติ มีลักษณะดังนี้คือ ในกรอบแรกๆ ผู้เรียนจะได้รับสิ่งเร้าเป็นจำนวนมากและมีการตอบสนองเล็กน้อย แล้วสิ่งเร้าจะค่อยๆ ลดจำนวนลง ในขณะที่การสนองตอบเพิ่มปริมาณมากขึ้น ในที่สุดในการอบส่งท้ายจะมีสิ่งเร้า น้อยมาก แต่ผู้เรียนจะต้องตอบสนองมากขึ้น

---

<sup>1</sup> เป็รียง กุฑ, เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม, หน้า 54-57.

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง จะมีเครื่องหมาย (Cues) และการป้อน (Prompts) ให้แก่การตอบสนอง เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามที่ถูกต้องที่สุด<sup>1</sup>

เครื่องหมาย (Cues) ได้แก่วิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนตอบสนองตามที่บทเรียนต้องการ เครื่องหมายที่นิยมใช้กัน คือ การขีดเส้นใต้คำที่เป็นคำตอบที่ถูกไว้ พิมพ์ตัวหนา หรือใช้วิธีใส่ตัวอักษรไว้เฉพาะบางตัวเพื่อเป็นคำของคำตอบ ซึ่งมักปรากฏในกรอบทั้งสิ้น อย่างไรก็ตาม บทเรียนที่มีการใช้เครื่องหมายมากๆ ผู้เรียนจะคอยหาแต่คำชี้ทางเท่านั้น โดยไม่อ่านเนื้อหา ซึ่งเป็นผลเสียต่อการเรียนรู้

การป้อน (Prompts) มักเป็นไปในรูปของถ้อยคำการแนะนำทาง หรือ การให้ความช่วยเหลือในการตอบแก่ผู้เรียน อาจออกมาในรูปของการใช้ภาพหรือการยกตัวอย่าง หรือการใช้ภาษากลับไปกลับมา หรือ กล่าวถึงเรื่องเดียวกันโดยใช้คำพูดอีกแบบหนึ่ง

ลักษณะที่ดีของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง<sup>2</sup> มีคือ

1. ความสั้นของกรอบ จะนำผู้เรียนไปสู่จุดมุ่งหมายย่อยๆ ที่ผู้เรียนสามารถไปถึงได้ นับว่าเป็นการเสริมแรงระดับรองลงมา
2. ลักษณะที่ซ้ำกันและความง่ายของบทเรียนให้ประสบการณ์ของความสำเร็จแก่ผู้เรียน
3. การไต่หราบคำตอบที่ถูกต้องในทันที จะลดความเครียดและความกังวลใจ
4. ลักษณะที่ซ้ำกัน ก่อให้เกิดการเรียนรู้ และช่วยเนรมิให้ผู้เรียนมีการตอบสนอง

## 2. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีการเรียงลำดับข้อความย่อย โดยอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของข้อความย่อยที่เป็นหลักของ

<sup>1</sup> เรื่องเดียวกัน, หน้า 60-62.

<sup>2</sup> V. Krishnamurthy, "Styles in Programming," A Handbook of



บทเรียนใดถูกตองผูเรียนก็อาจจะขานหน่วยย่อยใดจำนวนหนึ่ง ถ้าผูเรียนตอบไมถูกก็อาจจะถูกสั่งให้เรียนขอความอยุยตางๆ เพิ่มเติมก่อนที่จะก้าวหนาต่อไป บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนี้ มีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า สแครมเบิลบุค (Scramble Book)<sup>1</sup> ทั้งนี้ เพราะผูเรียนจะต้องพยายามทำตามคำสั่งที่ปรากฏในแต่ละกรอบ การเรียนแบบเรียนจะไม่ดำเนินไปตามลำดับ เหมือนกันทุกคน ผูเรียนอาจจะตองย้อนไปยอนมาในหนาตางๆ ขึ้นอยุยกับความสามารถในการให้คำตอบที่ถูกตองของผูเรียน

หลักสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา หรือ อินทรินสิค โปรแกรม (Intrinsic Program) ซึ่งเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดที่ นอร์แมน เอ. คราวเคอร์ (Norman A. Crowder) เสนอขึ้น<sup>2</sup> ได้แก่ การใชขอมติผลาคของตัวเลือกในคำถามแบบให้เลือกตอบ (Multiple Choice) เป็นแนวทางการสร้างความรูและทักษะ ถ้าผูเรียนเลือกคำตอบที่ผิดก็จะถูกนำไปยังหนาหนึ่งหนาใดของบทเรียน เพื่อรับการชี้แจงขอมติผลาคนั้น แล้วจึงกลับไปยังคำถามเดิม เพื่อเลือกตัวเลือกอื่นๆ ต่อไป ถ้าผูเรียนเลือกคำตอบที่ถูกก็จะได้ขอความรูเพิ่มเติม และมีคำถามให้เลือกตอบในบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา ขอมติผลาคแต่ละอันจะระบุว่า ผูเรียนมีความจำเป็นตองซ่อมเสริมคานใด และจำนวนตัวเลือกไม่จำเป็นตองเท่ากันทุกคำถาม แต่ตองยึดถือหลักเกณฑ์ดังนี้

1. คำถามตองมีตัวเลือกอยุยน้อย 2 ตัวเลือกขึ้นไป
2. ตัวเลือกที่ผิดจะนำผูเรียนไปยังขอมูลความรูที่มุ่งแก้ไขขอมติผลาค และนำผูเรียนกลับมายังคำถามเดิม เพื่อให้ผูเรียนเลือกคำตอบที่ถูกตอง

<sup>1</sup> วิจิตร ศรีสอาน, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา," ประมวลบทความเกี่ยวกับ  
นวัตกรรมการศึกษาและเทคโนโลยีทางการศึกษา, หนา 127.

<sup>2</sup> Lawrence M. Stolurow, Teaching by Machine (Washington: United States Government Printing Office, 1961), p. 98.



นอกจากนี้ วี. คริชนาเมอร์ตี (V. Krishnamurthy)<sup>1</sup> ได้ให้ข้อสังเกตเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาที่แตกต่างจากดังกล่าวย่างนี้

1. กรอบ มีขนาดใหญ่กว่ากรอบของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง อาจประกอบด้วยข้อความ 2-3 ข้อที่เรียงลำดับเกี่ยวเนื่องกัน
2. ในการตอบคำถาม ผู้เรียนจะต้องพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้แต่ละอัน และเชื่อมโยงความสัมพันธ์นั้นด้วยตัวเอง ไม่มีข้อความที่เป็นคำตอบปรากฏอยู่ในกรอบ แล้วจึงเลือกคำตอบ
3. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา ไม่ป้องกันการผิดพลาดที่พบน้อยที่สุด แต่จะมีการคาดคะเนถึงข้อผิดพลาดที่ผู้เรียนอาจทำได้ แล้วนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ โดยการวินิจฉัย และจัดทำเป็นการสอนซ่อมเสริม

ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา<sup>2</sup> ประกอบด้วย

1. กรอบขึ้น หมายถึง กรอบที่เป็นลำดับที่แท้จริงของบทเรียน ในแต่ละกรอบจะบรรจุเนื้อหาที่เป็นหลักของเรื่องทีสอนอย่างสั้นๆ หนึ่งหรือสองย่อหน้า ตามด้วยสถานการณ์ที่เป็นปัญหา พร้อมกับคำตอบที่เป็นไปได้ให้เลือก และแต่ละคำตอบจะระบุหน้าที่ของบทเรียนที่ผู้เรียนจะต้องพลิกไปเมื่อเลือกคำตอบนั้น ๆ ถ้าผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกก็จะไปเรียนกรอบขึ้นต่อไป อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนทุกคนจะต้องผ่านกรอบขึ้นทุกกรอบ
2. กรอบสาขา หมายถึง กรอบที่ใช้สำหรับบอกให้ผู้เรียนทราบว่า เขาตอบผิด พร้อมทั้งให้คำแนะนำให้เขาใจที่ถูกต้องเสียก่อน แล้วจึงกลับไปสู่กรอบขึ้นที่จากมาเพื่อเลือกคำตอบขึ้น

<sup>1</sup> V. Krishnamurthy, "Styles in Programming," A Handbook of Programmed Learning, p. 42.

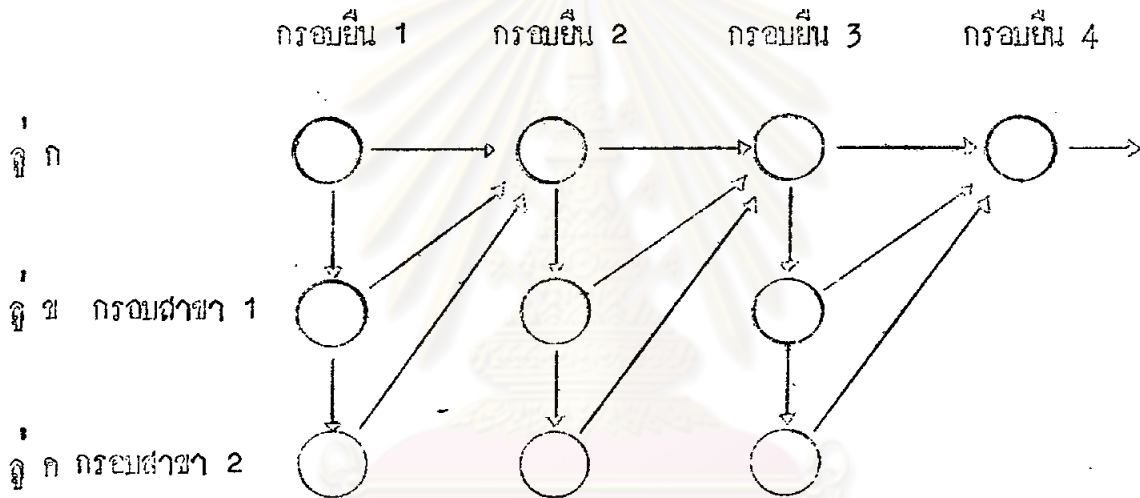
<sup>2</sup> เป็รื่อง กุญแจ, เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม, หน้า 66-71.

ในกรอบสาขาจะไม่มีความรู้ใหม่ กรอบสาขา ทำหน้าที่สอนแก้ไขเท่านั้น จึงไม่จำเป็นที่ผู้เรียนทุกคน จะต้องผ่านกรอบสาขาเหมือนกัน

บทเรียนแบบโปรแกรมเทคนิคสาขา มีลักษณะการแตกสาขาไปหลายลักษณะ<sup>1</sup>

1. การแตกสาขาแบบคู่รอง (Secondary Tracks) แสดงรายละเอียดโดย

ผัง โครงรูป



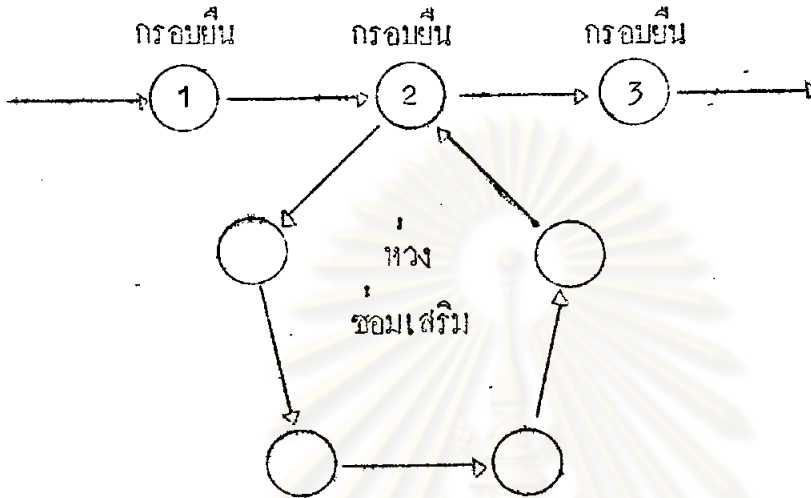
เมื่อผู้เรียนเรียนกรอบขั้นที่ 1 แล้ว ถ้าตอบคำถามถูกต้องก็จะผ่านไปเรียนกรอบขั้นที่ 2,3 ไปเรื่อยจนจบบทเรียน ถ้าตอบคำถามไม่ถูกต้อง จะได้รับคำสั่งให้ไปเรียนกรอบสาขาที่ 1 ซึ่งเป็นเนื้อหาเรื่องเกี่ยวกับกับกรอบขั้น แล้วยกตัวให้วางขึ้น หรือ ทำเป็นชนิดที่เล็กกว่า เมื่อเรียน กรอบสาขาที่ 1 จบแล้ว ถ้าตอบคำถามได้ก็จะไปเรียนกรอบขั้นที่ 2 ต่อไป ถ้ายังตอบคำถามไม่ได้ ก็ต้องไปเรียนกรอบสาขาที่ 2 ซึ่งจะมีรายละเอียดมากขึ้น แล้วจึงไปเรียนกรอบขั้นที่ 2 ต่อไป

---

<sup>1</sup>ไพโรจน์ ใจเบา, คู่มือการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม (ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520), หน้า 3-4.

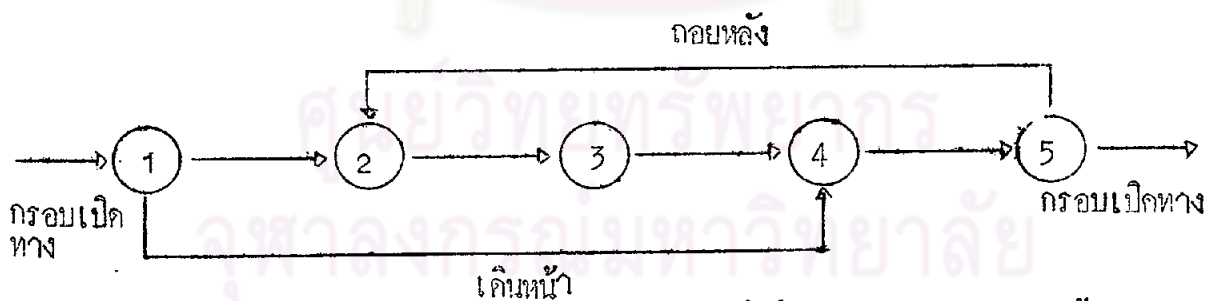
2. การแตกสาขาแบบห่วงเสริม (Remedial Loop) แสดงรายละเอียดดังนี้

ผังโครงรูป



การแตกสาขามีลักษณะเป็นห่วง (loop) เมื่อเรียนกรอบสาขาของห่วงจบแล้ว ก็  
จะกลับมาที่กรอบย่นเดิม แล้วจึงเรียนกรอบย่นต่อไป จำนวนกรอบสาขาในห่วงเสริมนี้ มีตั้งแต่  
2 กรอบขึ้นไป กรอบเหล่านี้จะให้ความรู้ที่ยังขาดอยู่แก่ผู้เรียน แต่ไม่มีความรู้หลักที่ทุกคนต้อง  
การรวมอยู่

3. การแตกสาขาแบบกรอบเปิดทาง (Gate Frame)



กรอบเปิดทาง เป็นกรอบที่นำนักเรียนไปยังตำแหน่งต่างๆ ของบทเรียนแบบเส้นตรง  
ตามความสามารถในการเรียนรู้ของเขา กรอบเปิดทางของบทเรียนอาจส่งผู้เรียนข้ามขั้นไปที่  
หลายกรอบ หรือ ส่งผู้เรียนกลับไปเรียนเนื้อหาเรื่องบางเรื่อง

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา มีประโยชน์สำหรับใช้สอนการแก้ปัญหา หรือการสอน  
ให้มีความสามารถทางการวิเคราะห์ โดยทั่วไป ใช้บทเรียนชนิดนี้ในสถานการณ์ที่คาดคะเนว่า ผู้  
เรียนจะทำผิดพลาดได้ง่าย<sup>1</sup>

### ความเป็นมาของบทเรียนแบบโปรแกรม

หลักการที่ใช้เป็นเกณฑ์ ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ นักการศึกษาบางคนเรียก  
ว่าเป็นวิธีของโสเครตีส (Socratic Method)<sup>2</sup> ซึ่งเป็นทำนองเดียวกับที่โสเครตีสใช้สอน  
ทฤษฎีเรขาคณิตแก่ลูกศิษย์โดยใช้ผังโครงรูปอย่างง่าย ๆ และสอนไปที่ละขั้น จนในที่สุด ผู้เรียนก็  
สามารถเข้าใจหลักการใหญ่ๆ ได้ วิธีของโสเครตีสจึงนับว่าเป็นจุดเริ่มต้นของบทเรียนแบบโปรแกรม

เมื่อประมาณ 500 ปีมาแล้ว คอมมีเนียส (Comenius) ได้เสนอหลักการสอนและการ  
เรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนมากที่สุด และใช้ครูสอนน้อยที่สุด ต่อมาได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยา  
หลายท่านทำการทดลองเกี่ยวกับทฤษฎีของการเรียนรู้ ทฤษฎีของสิ่งเร้าและการตอบสนอง ซึ่งเป็นพื้น  
ฐานของการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

บุคคลที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรม<sup>3</sup> ได้แก่

ในปี ค.ศ. 1866 ฮัลคอน สกินเนอร์ (Halcyon Skinner) ได้สร้างเครื่องมือ  
เพื่อช่วยในการออกเสียงเรียกว่า Spelling Machine ขึ้นเป็นครั้งแรก

<sup>1</sup> เบื้อง กุญท์, เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม, หน้า 67.

<sup>2</sup> วิจิตร ศรีสอาน, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรม  
และเทคโนโลยีทางการศึกษา, หน้า 127.

<sup>3</sup> เกื้อนใจ ทองสำริด, บทเรียนสำเร็จรูป, หน้า 16 - 20.

ค.ศ. 1875 เจวอนส์ (Jevons) ได้สร้าง Logic Machine ขึ้นใช้สอน  
นักเรียนในวิชาตรรกวิทยา

ค.ศ. 1915 ออร์โกล (Ordahl) ได้สร้าง Simple Teaching Machine  
สำหรับสอนนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ โดยใช้ฝึกทักษะทางประสาทของนักเรียน

ก่อนปี ค.ศ. 1920 เล็กน้อย ซิดนีย์ แอล. เพรสซี่ (Sidney L. Pressey) แห่ง  
มหาวิทยาลัย โอไฮโอได้สร้างเครื่องสอนขึ้น โดยเริ่มประดิษฐ์แบบง่ายๆ ขึ้นก่อน ต่อมาได้ดัดแปลง  
ให้ดีขึ้นเรื่อยๆ จนประมาณ ค.ศ. 1926-1950 เขาได้สร้างเครื่องสอนแบบเจาะรูขึ้น เรียกว่า  
Punchboard Machine ต่อมา เพรสซี่ ได้ประดิษฐ์เครื่องสอนอีกแบบหนึ่ง เรียกว่า Pressey  
Multiple Choice Machine จากผลการวิจัยและทดลองของเพรสซี่ พบว่า เครื่องช่วย  
สอนช่วยส่งเสริมการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะการให้โอกาสผู้เรียนได้ทราบคำตอบที่ถูก  
ต้องจับพลัดเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มความสนใจในการเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม เครื่องสอนของเพรสซี่  
ไม่ได้รับความสนใจจากวงการศึกษานักเท่าที่ควร เครื่องมือของเพรสซี่ จึงเป็นที่รู้จักกันในฐานะเครื่อง  
ตรวจข้อสอบมากกว่าเครื่องสอน<sup>1</sup>

ในปี ค.ศ. 1950 เบอร์รอส เอฟ. สกินเนอร์ (Burrhus F. Skinner) ซึ่งเป็นผู้  
ริเริ่มเอาทฤษฎีของการวางเงื่อนไข (Operant Conditioning) มาใช้กับบทเรียนแบบโปรแกรม  
แกรม โดยใช้หลักการสร้างสิ่งเร้าเพื่อให้เกิดการตอบสนอง<sup>2</sup> เขาได้สร้างเครื่องสอนเป็นแบบตั้งโต๊ะ  
โดยใช้บัตรคำพิมพ์เนื้อหาหรือข้อความต่างๆ ลงคานเดี่ยว มีคำถามใหม่หนึ่ง และมีที่วางสำหรับตอบ  
ใหม่หนึ่ง เมื่อผู้เรียนตอบคำถามเสร็จแล้ว จะมีคำตอบที่ถูกเลื่อนเข้ามาให้เห็นต่อมา สกินเนอร์ได้  
ดัดประดิษฐ์เครื่องสอนขึ้นอีกเป็นแบบ Multiple Choice มีคำตอบให้ประมาณ 4 คำตอบต่อ 1  
คำถาม และประมาณต้นปี ค.ศ. 1954 สกินเนอร์ก็ได้ประดิษฐ์เครื่องช่วยสอน อีกแบบหนึ่ง เรียกว่า  
Skinner Disc Machine

<sup>1</sup> วิจิตร ศรีสอน, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรม  
และเทคโนโลยีทางการศึกษา, หน้า 124.

<sup>2</sup> สุนันท์ ปัทมาคม, "การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม," เอกสารประกอบการเรียนวิชา  
Programmed Instruction (แผนกวิชาได้ทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520)

เนื่องจากสกินเนอร์ เป็นผู้นำทางทฤษฎีการเรียนรู้ แบบ Stimulus-Response หรือ S-R Theory เครื่องสอนของสกินเนอร์จึงสร้างขึ้นโดยอาศัยทฤษฎีนี้ เขาเชื่อว่า จะเกิดการเรียนรู้ขึ้น เมื่อมีปฏิริยาตอบสนองของตอดิ่งเรา ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และเครื่องสอนจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในตัวผู้เรียน เครื่องสอนสามารถเป็นผู้อสอนที่ดีเพราะสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ไปที่ละขั้นและเข้าใจได้<sup>1</sup>

สกินเนอร์ ยึดหลักการเรียนรู้ที่ว่า ไม่ควรให้ผู้เรียนเลือกคำตอบเพียงอย่างเดียว ควรจะให้ผู้เรียนได้สร้างคำตอบขึ้นมาเองด้วย ดังนั้น บทเรียนแบบโปรแกรมที่เขาสร้างขึ้นจึงเป็นแบบให้เติมคำ (Constructed Response)หรือบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง

ค.ศ. 1955 นอร์แมน เอ. คราวเคอร์ (Norman A. Crowder) ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมแบบใหม่ขึ้นโดยอาศัยหลักวิธีการของเพรสซี่ แต่ไม่เกี่ยวข้องกับเครื่องสอน เป็นโปรแกรมแบบสาขา โปรแกรมแบบนี้จะแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ แต่ละส่วนมีความยาวไม่มากนัก และมีคำตอบให้เลือกตอบ ถ้าตอบถูกก็จะเรียนเนื้อหาส่วนต่อไป แต่ถ้าตอบผิดจะมีคำอธิบายว่า ทำไมจึงผิดแล้วให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมอีกครั้ง แล้วเลือกคำตอบใหม่ บทเรียนแบบโปรแกรมที่คราวเคอร์คิดขึ้นนี้มีความยืดหยุ่นมากกว่าของเพรสซี่

ต่อมา นักการศึกษาเห็นพ้องตรงกันว่า เครื่องกลมิใช่สิ่งจำเป็นสำหรับการเสนอบทเรียนแบบโปรแกรม<sup>2</sup> ดังนั้น ในปี ค.ศ. 1959 ลอยด์ อี. โฮม (Lloyd E. Homme) และโรเบิร์ต กลาสเซอร์ (Robert Glaser)

<sup>1</sup> เตือนใจ ทองสำริต, บทเรียนสำเร็จรูป, หน้า 19-20.

<sup>2</sup> William A. Deterline, An Introduction to Programmed Instruction, p. 37.

ไถ้นำบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องสอนมาทำเป็นรูปเล่มของหนังสือ เรียกว่า Programmed Textbook เป็นครั้งแรกที่มหาวิทยาลัยพิซสเนออร์ก

หลังจากปี ค.ศ. 1959 เป็นต้นมา นักการศึกษาได้ให้ความสนใจในบทเรียนแบบโปรแกรมมากขึ้น ได้มีการวิจัยและสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมกันอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในสหรัฐอเมริกา

### ทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เป็นพื้นฐานในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

ทฤษฎีการเรียนรู้ของ ธอร์นดิค (Thorndike)

1. กฎแห่งผล (Law of Effect) กล่าวถึง การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง ถ้าผู้เรียนได้รับสภาพการณ์อันพึงพอใจ สิ่งเร้าและการตอบสนองจะสามารถเชื่อมโยงกันได้ ได้แก่ ผู้เรียนมีความมั่นใจว่า การตอบสนองหรือพฤติกรรมที่ตนแสดงออกนั้นถูกต้อง สภาพการณ์นี้จะเกิดขึ้นได้ ถ้าให้การเสริมแรง หรือ รางวัล เช่น ให้คำตอบที่ถูกต้องทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง และสกินเนอร์ได้เห็นว่า การใช้บทเรียนแบบโปรแกรมแบบให้เติมคำนั้น คงใหญ่เรียนมีโอกาสดอกถูกใหม่มากที่สุด เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ สิ่งเร้าและการตอบสนองจะเชื่อมโยงกันได้ และเกิดการเรียนรู้ขึ้น<sup>1</sup>

2. กฎแห่งการฝึก (Law of Exercise) กล่าวว่า ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองจะแน่นหนาขึ้น เมื่อมีการฝึกหัดหรือกระทำซ้ำๆ กัน และความสัมพันธ์จะอ่อนลง เมื่อใช้การกระทำที่ไม่มีรางวัลเป็นผลตอบแทนหลังการตอบสนอง<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ibid., pp. 25-26.

<sup>2</sup>จำเนียร ช่าง ไซติ และคณะ, จิตวิทยาการเรียนรู้ (พระนคร: โรงพิมพ์การศาสนา, 2515), หน้า 83.



3. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) กล่าวว่า ความพร้อมเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่สำคัญ ในอันที่จะก่อให้เกิดพฤติกรรมขึ้น ชอร์นไคค พิจารณาความพร้อมในรูปของความเจริญเติบโตทางร่างกายมากกว่า<sup>1</sup> อาจหมายถึง ความพร้อมที่เกิดจากความเจริญด้วยวุฒิภาวะ ซึ่งรวมไปถึงความพร้อมทุกๆ ทาง เช่น การอ่าน การเขียน

ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์<sup>2</sup> (Skinner) ส่วนใหญ่ใช้หลักการของชอร์นไคค แต่มีหลักการที่สกินเนอร์คิดขึ้นเอง ดังนี้ คือ

1. เงื่อนไขของการตอบสนอง (Operant Conditioning) พฤติกรรมส่วนมากของมนุษย์ประกอบด้วย การตอบสนองที่แสดงออกมา การตอบสนองเหล่านี้ ถือว่าเป็นความรู้และทักษะ ซึ่งจะเกิดขึ้นเองในชากรเร็ว โดยไม่จำเป็นต้องทราบว่ สิ่งเราใดเป็นสิ่งเราเฉพาะที่จะทำให้ เกิดอาการตอบสนองนั้นๆ เพียงแต่ทราบอัตราการตอบสนองก็พอแล้ว การทำให้เกิดการเรียนรู้คือ การเปลี่ยนแปลงอัตราการตอบสนอง ซึ่งทำได้โดยให้การเสริมแรง หรือ ตัดการเสริมแรงออก เมื่อ เกิดการตอบสนองนั้น ๆ

2. การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นสิ่งเราที่ทำให้การตอบสนอง เปลี่ยนไปในลักษณะที่ต้องการ สำหรับมนุษย์ ตัวเสริมแรงอาจเป็น คำชมเชย รางวัล เงินทอง สิทธิพิเศษต่างๆ ตลอดจนการได้รับความรู้ การรู้ผลแห่งการกระทำของตนว่าถูกต้อง

3. การเสริมแรงในทันที (Immediacy of Reinforcement) สิ่งเราที่เป็นตัวเสริมแรงจะต้องเกิดขึ้นทันทีหลังจากที่มีการตอบสนอง ถ้าไม่เช่นนั้น ผู้เรียนอาจจะมีการตอบสนองอย่างอื่น ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ต้องการ

4. การยุติการตอบสนอง (Extinction) ถ้าการตอบสนองใดมีการเสริมแรงแล้วมีการตอบสนองในอัตราสูง อาจลดอัตราการตอบสนองได้ โดยไม่จำเป็นต้องมีการเสริมแรง

<sup>1</sup> เรื่องเดียวกัน, หน้า 85.

<sup>2</sup> William A. Deterline, An Introduction to Programmed Instruction, pp. 27-36.

5. การคัดรูปพฤติกรรม (Shaping) พฤติกรรมที่มีการเรียนรู้ส่วนมากประกอบด้วย คำประกอบที่มีลำดับซับซ้อนยุ่งยาก มีขั้นตอนที่ต่อเนื่องกัน เช่น การที่จะเขียนคำๆ หนึ่งได้ ต้องเรียนรู้พยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์เสียก่อน การคัดรูปพฤติกรรม คือ การทราบว่า ขั้นตอนสุดท้ายในการเรียนรู้คืออะไร แล้วจึงเสริมแรงและขั้นขึ้นไป โดยเริ่มตั้งแต่คำประกอบแรกสุดไปจนถึงคำประกอบสุดท้ายของการ

### หลักในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

เอ็ดเวิร์ด บี. ฟราย<sup>1</sup> (Edward B. Fry) ได้ให้หลักในการพิจารณาทำบทเรียนแบบโปรแกรมดังนี้คือ

1. ตัวผู้เรียน ผู้สร้างต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ของผู้เรียน ได้แก่ อายุ พื้นฐานทางสังคม ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ทักษะของผู้เรียน ระดับการศึกษา ความสามารถในการเรียน ตลอดจนความต้องการของผู้เรียน

2. ผลที่ต้องการ ผู้สร้างจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ประสงค์ในการสอนขึ้นมาก่อนว่า ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้อะไร และวัตถุประสงค์ที่กำหนดนั้นจะต้องชัดเจน เพื่อให้สามารถประเมินผลความสำเร็จของบทเรียนได้

3. เนื้อหาวิชา เมื่อกำหนดวัตถุประสงค์แล้ว ผู้สร้างควรเขียนขอบเขตและโครงสร้างเนื้อหาวิชา โดยเขียนเป็นหัวข้อเรื่องใหญ่ก่อนแล้วจึงแบ่งเป็นเรื่องย่อยๆ เพื่อจะได้นำมาเขียนกรอบไปตามลำดับขั้นของเนื้อหา และควรพิจารณาเวลาที่ใช้ในการเรียนด้วย

4. วิธีสอน การสอนโดยวิธีบทเรียนแบบโปรแกรม เป็นวิธีสอนอย่างหนึ่งเท่านั้น ก่อนที่จะพิจารณาจัดทำ ควรพิจารณาดูก่อนว่า เนื้อหาวิชานั้นๆ มีวิธีสอนอื่นที่ดีกว่าหรือไม่ หากมีวิธีสอนอื่นที่ดีกว่าก็ไม่จำเป็นต้องใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

<sup>1</sup>Edward B. Fry, Teaching Machines and Programmed Instruction,

5. ความสิ้นเปลือง ก่อนจะสร้างบทเรียน ควรพิจารณาว่า บทเรียนแบบ โปรแกรมที่สร้างขึ้นนั้น มีความสิ้นเปลืองมากน้อยเพียงใด เวลาและค่าใช้จ่ายที่เสียไปนั้นคุ้มค่าหรือไม่

6. แบบของบทเรียนแบบ โปรแกรม ในการสร้างบทเรียนควรพิจารณาว่า ควรสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรมชนิดใดจึงจะเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ตัวผู้เรียน และวัตถุประสงค์ของบทเรียน

ในการสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรม จะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมของบทเรียนที่มีต่อผู้เรียน เนื้อหาวิชา วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน และกำลังความสามารถของผู้เรียนเอง เมื่อใดที่ตัดสินใจที่จะสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรมหัวเรื่องใดแล้ว จึงดำเนินการตามลำดับขั้น<sup>1</sup> ดังนี้

1. สังเกตการสอนและการเรียน การใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน เวลาที่ทำการสอน โดยทำการบันทึกอย่างละเอียดทุกขั้นตอน
2. พิจารณาผู้เรียน โดยคำนึงถึงอายุ ประสบการณ์เดิม ความรู้ ความถนัดของผู้เรียนที่จะใช้บทเรียนแบบ โปรแกรม
3. ศึกษาหลักสูตร จากเอกสารที่ใช้ในปัจจุบัน เกี่ยวกับหลักสูตร ประมวลการสอน บันทึกการสอน คู่มือครู แบบเรียน สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการสอนมาเป็นเวลานาน เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์และขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนแบบ โปรแกรม
4. ตั้งวัตถุประสงค์ โดยคำนึงถึงว่า ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้อะไรบ้าง เขียนออกมาในรูปวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
5. การเขียนกรอบบทเรียน ในขณะที่เขียนบทเรียนจะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้วยว่าจะเขียนเรื่องนั้นอย่างไร ผู้เรียนจึงจะมีพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ มีเนื้อหาครบถ้วนตามขอบเขตของเรื่องที่เขียน และการลำดับขั้นตอน

<sup>1</sup>ทัศนีย์ ศรีโพธิ์พันธุ์, "การสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการสังเคราะห์แสง สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย," (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์, 2519), หน้า 21-22.

6. การแก้ไขปรับปรุงบทเรียนที่สร้างขึ้น เมื่อสร้างบทเรียนเสร็จแล้วควรทิ้งไว้ระยะหนึ่งแล้วนำมาตรวจทบทวนใหม่ เพื่อแก้ไขปรับปรุงด้านเนื้อหาวิชา เทคนิคการเขียน การใช้ภาษา

7. การหาประสิทธิภาพของบทเรียน ก่อนที่จะนำบทเรียนไปเผยแพร่ จะต้องมีการทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่

ประหยัค จีระวรพงศ์ ไคล่รูปขั้นตอนการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมไว้อย่างกว้างๆ  
ดังนี้

### 1. ขั้นวางแผนทางวิชาการ (Planning Stage)

- 1.1 การกำหนดเนื้อหาวิชา และระดับชั้น
- 1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน
- 1.3 การวิเคราะห์เนื้อหา
- 1.4 การสร้างแบบทดสอบ

### 2. ขั้นดำเนินการเขียน (Developing Stage)

- 2.1 เขียนกรอบตั้งต้น กรอบฝึกหัด และกรอบส่งท้าย
- 2.2 ทดลองบทเรียนใน 3 ลักษณะ ดังนี้
  - 2.2.1 ทดลองบทเรียนเป็นรายบุคคล
  - 2.2.2 ทดลองบทเรียนเป็นรายกลุ่มย่อย
  - 2.2.3 ทดลองบทเรียนเป็นรายกลุ่มใหญ่

### 3. ขั้นนำไปใช้ (Implementation Stage)

หลังจากได้ปรับปรุงและแก้ไขบทเรียนจากการทดลองจนเป็นที่พอใจแล้ว จึงนำไป

ใช้จริง

ลอเรนซ์ เอ็ม. สโตลูโรว (Lawrence M. Stolurow) ได้เสนอแนะหลักและเทคนิคในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้ คือ

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน
2. จัดกระทำเนื้อหาวิชาให้อยู่ในรูปของสิ่งเร้าและการตอบสนอง โดยให้การตอบสนองกระทำไปทีละน้อย
3. แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นขั้นย่อยๆ จัดเรียงลำดับให้ต่อเนื่องกันโดยตลอด
4. คำอธิบายที่สั้นๆ เข้าใจ การเรียนรู้หัวข้อใหม่จะต้องชัดเจน
5. มีการชี้แนะ และทบทวนอยู่เสมอ
6. สร้างมโนทัศน์ตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน โดยอาศัยการชักนำในแต่ละกรอบเสนอปัญหาใหญ่เรียนทีละน้อย
7. สร้างความต่อเนื่องระหว่างกรอบ
8. ลดการชี้แนะและการมุ่งเน้นไปที่ละเอียด ๆ จนหมด
9. ใช้วิธีการหาเหตุผล เพื่อสรุปมโนทัศน์

#### ข้อดีของการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมในการสอน

1. สอนเป็นขั้นย่อยๆ ตามการตอบสนองของผู้เรียน ขนาดของขั้นก็คือ เนื้อหาวิชา การแบ่งเนื้อหาเป็นขั้นๆ ทำให้ทำการทดสอบบทเรียนไปทีละน้อย และใช้เป็นมาตรฐานการสอบที่ดีได้<sup>2</sup>
2. ช่วยให้อุทิศงานน้อยลงในการสอนขอเท็จจริงต่างๆ ครูมีโอกาสใช้เวลาเหล่านั้นในการเตรียมบทเรียนอันที่ยากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ยังช่วยแบ่งเบาภาระของครู เมื่อผู้เรียนไม่เข้าใจ

<sup>1</sup>Lawrence M. Stolurow, Teaching by Machine, pp. 58-102.

<sup>2</sup>สุภา สุจริตพงศ์, "Programmed Instruction," ใน ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา, หน้า 196.

เนื้อหาวิชาที่เรียน ครูอาจแนะนำให้อ่านบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีอยู่เป็นการบ้านหรือนอกเวลาเรียน เพื่อทำความเข้าใจบทเรียนให้ทันเพื่อนในชั้นเรียน โดยครูไม่ต้องเสียเวลาอธิบายใหม่<sup>1</sup>

### 3. บทเรียนแบบโปรแกรมส่งเสริมความรับผิดชอบในการเรียนของผู้เรียน<sup>2</sup>

นอกจากนี้ คณะนิสิตปริญญาโทเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ได้สรุปข้อดีของการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมในการสอน<sup>3</sup> ไว้ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง ตามอัตราที่ต้องการ โดยดำเนินการเรียนไปตามความสามารถของตนเอง คล้ายกับผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนกับครูทั่วๆไป
2. การเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการมีปฏิริยาโต้ตอบกัน
3. ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนรู้นั้นที่ก้าวหน้าเพียงไร
4. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียน เพราะมีการช่วยให้ตอบโดยที่แม่ตอบผิดแล้วก็สามารถแก้ไขความเข้าใจผิดได้ทันที
5. สนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล
6. การใช้การสอนแบบโปรแกรม เป็นการแก้วิธีการศึกษาระบบปัจจุบัน ซึ่งนิยมการทำงานเป็นกลุ่ม และสนใจเนื้อหาวิชาน้อยลงไป
7. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู

## ศูนย์วิทยทรัพยากร

<sup>1</sup> กอบกุล รัตนสุวรรณ, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาชีววิทยา เรื่องการขับถ่าย สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520), หน้า 14-15.

<sup>2</sup> ประหยัด จิระวรพงศ์, เทคโนโลยีทางการสอน, หน้า 153.

<sup>3</sup> คณะนิสิตปริญญาโทเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, "การสอนแบบโปรแกรม," ใน เทคโนโลยีทางการศึกษา สื่อการสอน และนวัตกรรมทางการศึกษา (กรุงเทพฯ : เจริญวิทยการพิมพ์, 2518), หน้า 152-153.

8. เป็นการทวนเวลาในการสอนบทเรียนหนึ่งๆ เพราะผลการวิจัยหลายฉบับพบว่าสามารถสอนเนื้อหาได้มากกว่า กับวิธีสอนอย่างอื่นโดยใช้เวลาน้อยกว่า
9. เป็นเครื่องมือช่วยให้นักเรียนมองเห็นความแตกต่างของนักเรียนมากขึ้น

### ขอบทรวงของการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมในการสอน

1. ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล บทเรียนแบบโปรแกรมเหมาะกับนักเรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนช้าไม่ทันเพื่อน เพราะบทเรียนมีลักษณะง่ายและทำซ้ำเพื่อให้เกิดความเข้าใจ ผู้เรียนที่เรียนเก่งจะเรียนจบก่อนและไม่ชอบเพราะว่าง่ายและซ้ำไม่ทันใจ
2. บทเรียนแบบโปรแกรมไม่อาจใช้แทนครูได้โดยสิ้นเชิง เพราะผู้เรียนยังต้องการคำชี้แจงแนะนำจากครูอยู่ นอกจากนี้ เนื้อหาบางวิชาที่มีวิธีการชี้แจง อธิบาย โต้หลายวิธีที่ลึกซึ้งกว่าเขียนในบทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียนแบบโปรแกรมจึงเป็นเพียงผู้ช่วยครู<sup>1</sup>
3. สังคมของผู้เรียนจะจำกัด ขาดการติดต่อซึ่งกันและกัน
4. ผู้เรียนเรียนได้รวดเร็วจริง แต่ล้นสาย
5. ผู้เรียนขาดทักษะในการเขียนเรียงความ เพราะเคยชินกับการเขียนเฉพาะคำทวนสั้นๆ เท่านั้น
6. เนื้อหาวิชาบางวิชา ต้องใช้ทักษะในการพูด ฟัง คิด เขียน การเรียน โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมมีโอกาสใช้ทักษะได้น้อย จึงไม่ใช่วิธีสอนที่ควรเรียนมากนัก<sup>2</sup>
7. ผู้เรียนบางคนไม่คอยสนใจ เบื่อ เพราะต้องทำซ้ำกันมากๆ บทเรียนแบบโปรแกรมไม่เหมาะกับผู้ที่เบื่อและต้องการแรงจูงใจ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> เคื่อนใจ ทองสำริท, บทเรียนสำเร็จรูป, หน้า 14.

<sup>2</sup> กอบกุล รัตนสุวรรณ, การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาชีววิทยา เรื่อง "การขับถ่าย" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย, หน้า 15-16.

<sup>3</sup> R.P.Tisher, C.N.Power and L.Endean, Fundamental Issues in Science Education (Sydney : John Wiley & Sons Australia Pty, 1972), p. 133.

8. ผู้เรียนอาจจะไม่เชื่อศรัทธาตนเอง ก็ไม่คิดหาคำตอบ แต่จะพลิกไปดูคำตอบที่ซ่อนไว้ ซึ่งเป็นการขามขืนและรวบรัดเกินไป อันเป็นการผิดวัตถุประสงค์ของบทเรียน<sup>1</sup>

9. บทเรียนแบบโปรแกรม ไม่ส่งเสริมให้เกิดมีความคิดสร้างสรรค์ เพราะผู้เรียนเรียนรู้ไปตามหัวข้อที่วางไว้ ไม่มีโอกาสซักถามปัญหาใดๆ<sup>2</sup>

### งานวิจัย เกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย

ประเทศไทยเริ่มให้ความสนใจกับบทเรียนแบบโปรแกรม เมื่อ พ.ศ. 2507 โดยกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ<sup>3</sup> ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ประสิทธิผลของการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสอนนักเรียนไทย" เพื่อศึกษาว่า การใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสอนวิชาฟิสิกส์ชนิดเบื้องต้นแก่นักเรียนไทยมีผลดีหรือไม่ โดยในระยะแรก ได้ให้นักเรียนของโรงเรียนบางแห่งในจังหวัดพระนคร-ธนบุรีและต่างจังหวัดทดลองทำบทเรียนวิชาฟิสิกส์ชนิดที่ครูคณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมจำนวนหนึ่งได้จัดทำขึ้นเป็นรูปม้วนกระดาษ เพื่อใช้กับเครื่องสอนแบบฉายๆ ที่ประดิษฐ์ขึ้น ได้นำผลการทดลองไปแก้ไขปรับปรุงบทเรียน แล้วจึงจัดพิมพ์บทเรียนดังกล่าวเป็นรูปเล่ม และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวนมาก ปรากฏว่า ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมวิชาฟิสิกส์ชนิดเบื้องต้นสอนให้นักเรียนไทยที่มีสติปัญญาปานกลางได้ผล ถ้าได้รับความช่วยเหลือแนะนำจากครูบ้าง ก็อาจใช้เป็นหนังสือประกอบการสอนของครูในชั้นเรียนได้

<sup>1</sup>บุญเสริม ฤทธิกรนิรมย์, "บทเรียนสำเร็จรูป," วิทยาศาสตร์ 39 (22 ตุลาคม 2519) : 21

<sup>2</sup>ประทีป สยามชัย, "บทเรียนสำเร็จรูป," ชุมนุมทางวิชาการ รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 1 (พระนคร : สหกรณ์ขายส่ง, 2510), หน้า 227.

<sup>3</sup>คณะกรรมการประสานงานการวิจัยการศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ, บทคัดย่อของงานวิจัยการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ, 23 มกราคม 2513 (เอกสารอัครสำเนา), หน้า 57.





บทเรียนแบบโปรแกรม ได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นเป็นลำดับนับตั้งแต่ต้นมา จนกระทั่งปี พ.ศ. 2513 ได้มีผู้สร้างและวิจัยบทเรียนแบบโปรแกรมกันมากในหลายสาขาวิชา โดยเฉพาะบทเรียนแบบโปรแกรมระดับชั้นประถมศึกษา และต่อมาได้มีผู้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมระดับมัธยมศึกษาเพิ่มขึ้น จนถึงปัจจุบันมีบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นเป็นจำนวนมาก และมีการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเพื่อนำไปใช้ทดลองสอนเปรียบเทียบกับการสอนตามปกติ
2. สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้น และนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยตั้งเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

สำหรับบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาชั้น มี่ดังนี้

1. งานวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ

ในปี พ.ศ. 2516 บรรชา รัตนวิทย์<sup>1</sup> ได้ทำการวิจัย เรื่อง การสร้างและทดลองใช้แบบเรียนโปรแกรมสอนวิชาเคมีในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยได้สร้างแบบเรียนโปรแกรมวิชาเคมีในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สารและพลังงาน ขึ้น และนำไปทดลองใช้กับนักเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมี เมื่อใช้วิธีสอนแบบโปรแกรมกับวิธีสอนปกติ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนโปรแกรมกับนักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยวิธีปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

---

<sup>1</sup>บรรชา รัตนวิทย์, "การสร้างและทดลองใช้แบบเรียนโปรแกรมสอนวิชาเคมีในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2516) (อัครสำเนา).

พ.ศ. 2518 สุชน ช่วยเกิด<sup>1</sup> ได้ทำการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลการสอนวิชาเคมี 1 บางหัวข้อในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในวิชาเคมี 1 หัวข้อ อะตอมและโมเลกุล โครงสร้างอะตอม โมเลกุลและวาเลนซ์อิเล็กตรอน ตารางธาตุ โดยใช้แบบเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนปกติ ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องที่ทำการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่เปลี่ยนแปลงหลังจากการเรียน

อรรถพร บุญถนอม<sup>2</sup> ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟและเชื้อเพลิง ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบเรียนโปรแกรม และนักเรียนที่เรียนจากการสอนตามปกติ มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ทวีพร เนียมมาลัย<sup>3</sup> ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิชาเคมีในระดับชั้น ปก.ศ. โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ผลการวิจัย ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิชาเคมี ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

<sup>1</sup>สุชน ช่วยเกิด, "การเปรียบเทียบผลการสอนวิชาเคมี 1 บางหัวข้อในระดับ ปก.ศ.สูง โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ" (ปริิญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2518) (อัครสำเนา).

<sup>2</sup>อรรถพร บุญถนอม, "การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟและเชื้อเพลิงในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ" (ปริิญาานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2518) (อัครสำเนา).

<sup>3</sup>ทวีพร เนียมมาลัย, "การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิชาเคมี ในระดับ ปก.ศ. โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ" (ปริิญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2518) (อัครสำเนา).

ปรีดา เพชรมีศรี<sup>1</sup> ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในบางหัวข้อ โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานและมวลสารของนักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนโปรแกรม สูงกว่า ของนักเรียนที่เรียนจากการสอนของครูตามปกติอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ

ปี พ.ศ. 2519 เนท์ อินทรเทพ<sup>2</sup> ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ระหว่างแบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ผลการวิจัย สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงของโลก จากแบบเรียนโปรแกรมไม่แตกต่างจากของนักศึกษาที่เรียนจากการสอนตามปกติ

วิวัฒน์ วัชรหิรัญ<sup>3</sup> ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ทิศอนุกรมอย่างง่าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบเรียนโปรแกรม สูงกว่าของนักเรียนที่เรียนจากการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.02

---

ปรีดา เพชรมีศรี, "การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในบางหัวข้อ โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ" (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2518) (อัครสาเนา).

เนท์ อินทรเทพ, "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ระหว่างแบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ" (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519) (อัครสาเนา).

วิวัฒน์ วัชรหิรัญ, "การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ทิศอนุกรมอย่างง่าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ" (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519) (อัครสาเนา).

ลุงเงิน ปานสำลี<sup>1</sup> ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชา  
แสงในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ  
ผลการวิจัยปรากฏว่า นักศึกษาที่เรียนโดยใช้แบบเรียนโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า  
นักศึกษาคณะที่เรียนจากการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

## 2. งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบ โปรแกรมวิชา วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา

มีผู้วิจัยเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม โดยตั้งเกณฑ์มาตรฐานของประสิทธิ  
ภาพของบทเรียน เป็น 90/90 ดังนี้

ในปี พ.ศ. 2516 ประไพรัตน์ ศิริศรีนรัชย์<sup>2</sup> ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบท  
เรียนแบบโปรแกรม เรื่อง เปลือกโลก สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยตั้งสมมติฐานว่า บทเรียน  
ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 จากผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนแบบโปร-  
แกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเพียง 94.88/84.67 และจากการทดสอบความแตกต่างระหว่าง  
คะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียน พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ  
ที่ระดับ 0.01 แสดงว่า ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

<sup>1</sup>ลุงเงิน ปานสำลี, "การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาแสงในระดับประกาศนียบัตร วิชาการศึกษาชั้นสูง โดยใช้ แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ" (ปริญญาโท  
การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519) (อัครสำเนา).

<sup>2</sup>ประไพรัตน์ ศิริศรีนรัชย์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง เปลือกโลก  
สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชา โสภศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517) (อัครสำเนา).

พ.ศ. 2517 ลัดดาวัลย์ พรศรีสมุทร<sup>1</sup> ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง กรกและเบส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยตั้งสมมติฐานว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 93.30/90.08 และจากการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่า โดยเฉลี่ยแล้วบทเรียนแบบโปรแกรมฉบับนี้ ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

นภาพร ภมรบุตร<sup>2</sup> ได้ทำการวิจัยเรื่อง บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง กรรรมพันธุกรรมหลักของเมนเดล สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเพียง 93.04/86.30 แต่จากการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม ปรากฏว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ในปี พ.ศ. 2518 ดวงยศ ดวงมาลา<sup>3</sup> ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การจัดจำพวกสัตว์ สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา

<sup>1</sup>ลัดดาวัลย์ พรศรีสมุทร, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง กรกและเบส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตศึกษาด้านศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยบูรพคดีศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2517) (อัครสาเนา).

<sup>2</sup>นภาพร ภมรบุตร, "บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง กรรรมพันธุกรรมหลักของเมนเดล สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตศึกษาด้านศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยบูรพคดีศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2518) (อัครสาเนา).

<sup>3</sup>ดวงยศ ดวงมาลา, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การจัดจำพวกสัตว์ สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตศึกษาด้านศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยบูรพคดีศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2519) (อัครสาเนา).

โดยตั้งสมมติฐานว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเพียง 94.33/82.75 แต่จากการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบโปรแกรม ปรากฏว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่า ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

และในปีเดียวกัน อารีย์ โพธิ์พัฒนชัย<sup>1</sup> ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยตั้งสมมติฐานว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ถือได้เพียง 93.42/82.40 แต่จากการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบโปรแกรม ปรากฏว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่า ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

นอกจากนี้ ในปีเดียวกัน ได้มีผู้วิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. ทศนีย์ ศรีเพชรพันธุ์<sup>2</sup> ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์แสง สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 95.57/81.09

<sup>1</sup>อารีย์ โพธิ์พัฒนชัย, "การสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การแบ่งเซลล์ แบบไมโทซิส สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ ศึกษาศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519) (อัครสำเนา).

<sup>2</sup>ทศนีย์ ศรีเพชรพันธุ์, "การสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์แสง สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ ศึกษาศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519) (อัครสำเนา).

2. สุภาภรณ์ เลิศลักษณ์วงศ์<sup>1</sup> ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การลำเลียงสารในสิ่งมีชีวิต สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 95.93/80.01

3. วรณจรรย์ มั่งสิงห์<sup>2</sup> ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง รา สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัย ปรากฏว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 94.98/83.25

4. ไชศรี วิรุฬห์จรรยา<sup>3</sup> ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การจักจำพวกพืช สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ผลการวิจัย ปรากฏว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 95.04/81.05

5. พวงเพ็ญ ทองลงยา<sup>4</sup> ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรมวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง การย่อยอาหาร (Digestion) สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 97.65/85.35

<sup>1</sup>สุภาภรณ์ เลิศลักษณ์วงศ์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การลำเลียงสารในสิ่งที่มีชีวิต สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519) (อัครสำเนา).

<sup>2</sup>วรณจรรย์ มั่งสิงห์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง รา สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519) (อัครสำเนา).

<sup>3</sup>ไชศรี วิรุฬห์จรรยา, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การจักจำพวกพืช สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519) (อัครสำเนา).

<sup>4</sup>พวงเพ็ญ ทองลงยา, "การสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการย่อยอาหาร (Degestion) สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519) (อัครสำเนา).

อย่างไรก็ตาม เมื่อบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 แต่จากการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนปรากฏว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่า ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นเมื่อได้ศึกษาบทเรียนแบบโปรแกรมดังกล่าว

ในปี พ.ศ. 2520 บังอร ไชยานุวัติน<sup>1</sup> ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง สสาร สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยตั้งสมมติฐานว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เพียง 96.36/83.25 แต่จากการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียน ปรากฏว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่า ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

กอบกุล รัตนสุวรรณ<sup>2</sup> ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การขั้บถ่าย สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยตั้งสมมติฐานว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ผลการวิจัย ปรากฏว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเพียง 94.46/80.94 แต่จากการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ปรากฏว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งแสดงว่า ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

## ศูนย์วิทยทรัพยากร

<sup>1</sup> บังอร ไชยานุวัติน, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง สสาร สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520) (อัคราเนา).

<sup>2</sup> กอบกุล รัตนสุวรรณ, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การขั้บถ่าย สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520) (อัคราเนา).



งานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ในต่างประเทศ

ค.ศ. 1959 เจสซี เอช. เดย์ (Jesse H. Day) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบ การสอนวิชาเคมี เรื่อง ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ผล การวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ศึกษาจากบทเรียนแบบโปรแกรมได้คะแนนจากการทดสอบสูงกว่ากลุ่ม ควบคุมที่ศึกษาจากการสอนตามปกติ นอกจากนี้ กลุ่มทดลองยังเสนอความคิดเห็นว่า บทเรียนนี้ ง่าย สำหรับเขา

ค.ศ. 1962 ลูเซียนา ซาเคอโดเท<sup>2</sup> (Luciana Sacerdote) ได้ทำการวิจัย เปรียบเทียบผลการสอนในวิชาเคมีทั่วไป โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ กลุ่ม ตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัย แฟร์ลีช ดิกเคนสัน (Fairleigh Dickenson) ทำการ ทดลอง โดยให้กลุ่มทดลองเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมส่วนกลุ่มควบคุมเรียนจากการสอนตามปกติ ปรากฏว่า ผลการทดสอบหลังการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองไม่แตกต่างกัน แต่ผู้วิจัยพบว่า การสอน โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเหมาะแก่นักศึกษาที่อยู่ในระดับปานกลางและต่ำกว่า

ค.ศ. 1963 เชอร์แมน เอส. ดักตัน<sup>3</sup> (Sherman S. Dutton) ได้ทำการวิจัย เพื่อเปรียบเทียบผลการสอน โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติในหัวข้อ แสง เสียง และความร้อนระดับ 4 โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองให้เรียนจากบทเรียนแบบ

<sup>1</sup>Jesse H. Day, "Teaching Machines," J. Chem Educ. 36 (12) (1959): 591-595.

<sup>2</sup>Luciana Sacerdote, "Evaluation of Programmed Instruction," J. Chem. Educ. 39(8) (1962) : 390.

<sup>3</sup>Sherman S. Dutton, "An Experimental Study in the Programming of Science Instruction for the Fourth Grade," Dissertation Abstracts 24: 2382-A, December, 1963.

โปรแกรม และกลุ่มควบคุมได้รับการสอนในชั้นเรียนตามปกติ นำผลการทดสอบหลังการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมาเปรียบเทียบกัน ปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่ากลุ่มควบคุม

เวอร์จิเนีย พี. เพาเวลล์<sup>1</sup> (Virginia P. Powell) ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาเคมี เรื่องการคำนวณน้ำหนักโมเลกุลขึ้น แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปรากฏว่า บทเรียนใช้ไคยลดี นักเรียนเข้าใจเนื้อหา และมีความพึงพอใจที่ได้เรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

ค.ศ. 1966 จอร์จ เอช. ฟรานซิส<sup>2</sup> (George H. Francis) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการสอนไฟฟ้า เรื่อง กฎของโอห์มและกำลังไฟในวงจรกระแสตรง (Ohm's Law and Power in D.C. Circuits) โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต ทำการศึกษาเปรียบเทียบในแง่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความทรงจำเมื่อ 6 สัปดาห์ให้หลัง โดยให้กลุ่มควบคุมศึกษาด้วยวิธีบรรยายประกอบการสาธิต กลุ่มทดลองศึกษาจากบทเรียนแบบโปรแกรม แล้วให้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองทำแบบสอบเมื่อจบการเรียนและอีก 6 สัปดาห์ต่อมา ผลการวิจัยปรากฏว่า การสอนทั้งสองวิธีมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในขณะนั้น และความทรงจำอีก 6 สัปดาห์ต่อมา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

---

<sup>1</sup>Virginia P. Powell, "Programmed Instruction in High School Chemistry," J. Chem Educ. 40 (1963): 23-24.

<sup>2</sup>George H. Francis, "An Experimental Study of the Effectiveness of Self-Instruction versus the Lecture-Demonstration Method of Teaching Selected Phases of Electricity," Dissertation Abstracts 27:3338-A, April, 1967.

ค.ศ. 1969 จอร์จ มอริเบอร์<sup>1</sup> (George Moriber) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบ การสอนโดยวิธีบทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต เรื่อง ทฤษฎีอะตอม และพันธะเคมี (Atomic Theory and Chemical Bonding) โดยทดลองกับนักศึกษาในระดับ วิทยาลัยปีที่ 1 ใช้การสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิตกับกลุ่มควบคุม และวิธีบทเรียนแบบโปรแกรมกับกลุ่มทดลอง ผลปรากฏว่า นักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียน สูงกว่า นักศึกษาที่เรียนจากการสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต

ค.ศ. 1970 ซิดนีย์ ไอ. เวเน<sup>2</sup> (Sidney I. Waine) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพของการสอนวิชาเคมีบางหัวข้อแก่นักศึกษาวิชาชีววิทยาระดับวิทยาลัย โดยวิธีบทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ผลการวิจัย ปรากฏว่า นักศึกษาวิชาชีววิทยาที่เรียนเคมีโดยวิธีบทเรียนแบบโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีสูงกว่านักศึกษาที่เรียนวิชาเคมีตามปกติ

ค.ศ. 1970 แอลเลน แอล. พอร์ทนอย<sup>3</sup> (Alan L. Portnoy) ได้ทำการวิจัย เปรียบเทียบการสอนหัวข้อ เอ็นไซม์ของตับและกล้ามเนื้อ (Liver and Muscle Enzymes) ใน วิชาพยาธิวิทยา (Clinical Pathology) โดยวิธีบทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนโดยวิธี บรรยายประกอบการสาธิต โดยให้กลุ่มทดลองศึกษาหัวข้อนี้จากบทเรียนแบบโปรแกรมที่ประกอบด้วย

<sup>1</sup>George Moriber, "The Effects of Programmed Instruction in a College Physical Science Course for Nonscience Students," Journal of Research in Science Teaching 6 (3) (1969):214-216.

<sup>2</sup>Sidney I. Waine, "The Effectiveness of a Programmed Textbook in Teaching Selected Chemistry Topics to High School Introductory Biology Students," Dissertation Abstracts 31:4637-A, March, 1971.

<sup>3</sup>Alan L. Portnoy, "Programmed Instruction Techniques VS Standard Lecture-Demonstration Procedures in the Teaching of Liver and Muscle Enzymes in Clinical Pathology," Dissertation Abstracts 31: 2208-A, November, 1970.

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง และชนิดสาขา ส่วนกลุ่มควบคุมเกิดมาจากการสอนโดยวิธีบรรยาย ประกอบการสาธิต นำผลการทดสอบของทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน ปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมมีประสิทธิภาพในการสอนไม่แตกต่างจากการสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต

ค.ศ. 1971 เดวิด ซี. บัคแมน<sup>1</sup> (David C. Bockman) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการสอนความรู้พื้นฐานในวิชาผสมโลหะ (Metallurgy) โดยวิธีบรรยายและอภิปรายกับการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมที่มีรูปภาพประกอบ โดยให้กลุ่มควบคุมเรียนจากตำราธรรมดา การบรรยายรูปบนกระดานชอล์ค และการอภิปรายในชั้นเรียน ส่วนกลุ่มทดลองเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีรูปภาพจำนวน 4 เล่ม จากผลการทดสอบทั้งสองกลุ่ม ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างคะแนนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม

วินเฟรด อาร์. สทริกแลนด์<sup>2</sup> (Winfred R. Strickland) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชีววิทยา ระดับวิทยาลัยที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนแบบบรรยาย และยังได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการเรียนทั้งสองวิธีนี้ในแง่ความคิดเชิงวิเคราะห์ วิจารณ์ หักนกลี และแรงจูงใจ ผลการวิจัย ปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบบรรยาย และการสอนทั้งสองวิธีนี้ ไม่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ และเสริมสร้างแรงจูงใจ แต่อาจมีอิทธิพลต่อทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาชีววิทยาอยู่บ้าง

<sup>1</sup>David C. Bockman, "The Effectiveness of Programmed Instruction Versus the Lecture-Discussion Method of Teaching Basic Metallurgical Concepts," Dissertation Abstracts 32 : 1893-A, October, 1971.

<sup>2</sup>Winfred R. Strickland, "A Comparison of a Programmed Course and a Traditional Lecture Course in General Biology," Dissertation Abstracts 32:2510-A, November, 1971.

ค.ศ. 1974 โรเบิร์ต ซี. เอมลิง<sup>1</sup> (Robert C. Enling) ทำการวิจัยเปรียบเทียบการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม และบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์-เทป กับการสอนแบบบรรยาย โดยทำการทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ของโรงเรียนทันตแพทย์ 6 แห่ง แบ่งตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งที่ได้มาจากการเข้าฟังคำบรรยาย อีก 2 กลุ่มศึกษาด้วยตนเองกับบทเรียนแบบโปรแกรมที่เป็นหนังสือ หรือศึกษาจากโปรแกรมสไลด์-เทป หลังจากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามผลการวิจัย ปรากฏว่า นักศึกษาที่ศึกษาจากบทเรียนแบบโปรแกรมและโปรแกรมสไลด์-เทป มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนจากการเข้าฟังคำบรรยาย

แกรี่ อี. พาร์คเกอร์<sup>2</sup> (Gary E. Parker) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลของการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติว่ามีผลต่อพฤติกรรมการทดสอบ (Test Performances) และพฤติกรรมการอภิปราย (Discussion Performance) ของนักศึกษาระดับวิทยาลัยที่เริ่มตนเรียนชีววิทยา หรือไม โดยทำการสอนในหัวข้อ เซล โมเลกุล ดีเอ็นเอ และพันธุกรรมนำผลการทดสอบของทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมมีประโยชน์ในการปรับปรุงพฤติกรรมการทดสอบและการอภิปรายของนักศึกษา

เดเน ดี. แซกไมเซอร์<sup>3</sup> (Daine D. Sakmyser) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับวิทยาลัยที่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมอุปมาน (Inductive Program)

<sup>1</sup>Robert C. Enling, "An Evaluation of the Use of Programmed Instruction at Six Dental Schools," Dissertation Abstracts 36: 1378-A, September, 1975.

<sup>2</sup>Gary E. Parker, "The Relationship of Programmed Instruction to Test and Discussion Performance Among Beginning College Biology Students," Dissertation Abstracts 34:4914-A, February, 1974.

<sup>3</sup>Daine D. Sakmyser, "Comparison of Inductive and Deductive Programmed Instruction on Chemical Equilibrium for High School Chemistry Students," Journal of Research in Science Teaching 11(1)(1974):67-77.

กับบทเรียนแบบโปรแกรมอนุमान (Deductive Program) วิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี (Chemical Equilibrium) โดยสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้น 2 ชุด ซึ่งมีวัตถุประสงค์เหมือนกัน จำนวนกรอบใกล้เคียงกัน และมีแบบสอบถามหลังการเรียนชุดเดียวกัน แต่บทเรียนแบบโปรแกรมชุดหนึ่งสร้างเป็นแบบอุปมาน (Inductive) อีกชุดหนึ่งสร้างเป็นแบบอนุमान (Deductive) นอกจากนี้ ยังได้ศึกษาเปรียบเทียบถึงผลของความสามารถในการอ่าน และความสามารถเชิงพีชคณิต ตลอดจนบุคลิกภาพของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมทั้ง 2 แบบ ผู้วิจัยได้ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมอุปมาน อีกกลุ่มหนึ่งเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมอนุमान ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมอุปมาน และบทเรียนแบบโปรแกรมอนุमान ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ความสามารถเชิงพีชคณิตและการอ่านของนักศึกษามีผลต่อการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมทั้ง 2 แบบ ดังนี้คือ นักศึกษาที่มีคะแนนความสามารถในการอ่านสูงจะทำบทเรียนแบบโปรแกรมอนุमानได้ดีกว่า นักศึกษาที่มีคะแนนความสามารถในการอ่านต่ำ และนักศึกษาที่มีคะแนนความสามารถเชิงพีชคณิตสูง จะประสบความสำเร็จในการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมอุปมานได้ดีกว่านักศึกษาที่มีคะแนนความสามารถเชิงพีชคณิตต่ำ ผู้วิจัยชี้ให้เห็นว่า ผลการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ในการจัดนักศึกษาเข้าเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดที่เหมาะสมกับความสามารถ และทักษะเฉพาะของแต่ละคน

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย